

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-131502

(43) 公開日 平成7年(1995)5月19日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H04L 29/06				
G06F 13/00	353	C 7368-5B		
H04L 29/10				
		9371-5K	H04L 13/00	305 A
		9371-5K		309 Z
			審査請求	未請求 請求項の数 1 O L (全11頁)

(21) 出願番号 特願平5-270697

(22) 出願日 平成5年(1993)10月28日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 高野 正利

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

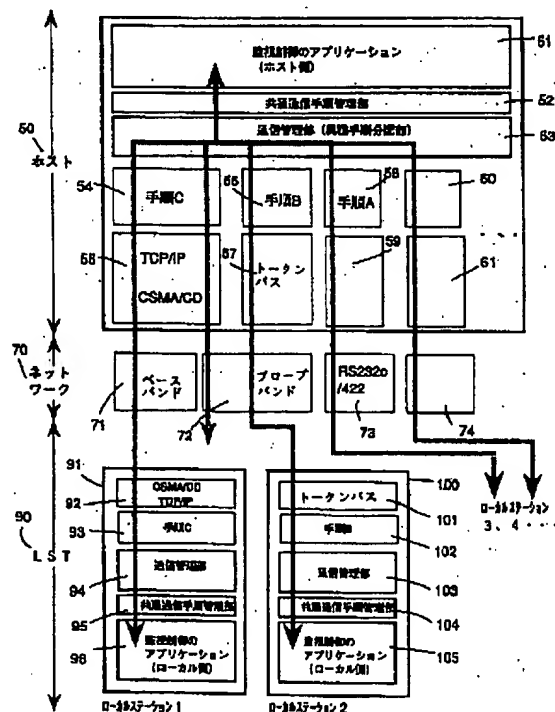
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 通信制御装置

(57) 【要約】

【目的】 複数のプロトコルに基づく通信を可能とする。

【構成】 ホスト50には、アプリケーション51、共通通信手順管理部52の他に通信管理部53が設けられている。この通信管理部53は、共通通信手順管理部52からの複数プロトコルに適応可能な共通データから所定の手順に適合できるデータを作成し、所定プロトコル毎のタスクを実行して、所定の通信を行う。また、この通信管理タスクは通信管理テーブル、上位通信ライブラリーおよび下位通信情報記憶部に記憶されているデータから生成されたものであり、一般的な共通使用のデータを処理して、所望のプロトコルに通信を行うことができる。



具体的構成

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各ローカルステーション毎に、使用する通信手順、物理的通信手段の種類、及びそのローカルステーションに固有の通信パラメータを記憶する通信管理テーブルと、

各通信手順における処理の内容を定めるコマンドについての上位通信ライブラリーと、

各物理的通信手段の種類毎のその物理的通信手段を利用した通信に必要なデータを記憶する下位通信情報記憶部と、

上記通信管理テーブル、上位通信ライブラリーおよび下位通信情報記憶部に記憶されているデータから、各ローカルステーションとの間で通信する際に実行する各ローカルステーション毎の通信管理タスクを生成する通信管理タスク生成手段と、

を含み、

通信先のローカルステーションに対応する上記通信管理タスクを実行することにより、複数の種類の異なる通信手順、物理的通信手段を介して、各ローカルステーションとの間の通信を制御することを特徴とする通信制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数の通信媒体、通信手順（プロトコル）を利用して行う通信を制御する通信制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、各種設備の管理等にコンピュータが利用されており、1つのプラント内の複数の設備の管理や、複数のプラントの総合的な管理にも利用されるようになってきている。このような総合的な管理（監視）を行うシステムの場合、ある範囲の個別管理を行うコンピュータ（ローカルステーション）と、総合的な管理を行うコンピュータ（ホスト）を別に設けるのが効率的であり、ローカルステーションとホストの間でデータ通信を行うことが必須となる。

【0003】そこで、このようなシステムを構築する場合、ホスト、ローカルステーションおよびケーブル等の通信媒体を整合性がとれるものに決定し、1つのプロトコルで通信が行えるようにするのが一般的である。また、プロトコルとしては、かなりの機種数のコンピュータにおいてサポートされている汎用のものがあり、その1つを採用すれば、ホスト、ローカルステーションの機器自体は各種のものを採用することができる。

【0004】ところが、システムによっては、取り扱うデータの種類等により、複数の通信プロトコルの通信を取り扱った方が良い場合もある。そこで、特開平 5-63749号では、複数のプロトコルを利用した通信を可能とするシステムを提案している。このシステムによれば、複数のプロトコルでのデータ伝送を行うことがで

き、システムの自由度を拡大することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、特開平 5-63749号での通信は、通信媒体自体は、1つの種類を利用することを前提としている。すなわち、同軸ケーブル、電話回線等の通信媒体、すなわち通信プロトコルにおける物理層までが別の通信は考慮していない。ところが、複数のプラントの総合管理等においては、すでにある程度の LAN（ローカルエリアネットワーク）が構築されていたり、距離的な問題により所望のケーブルを敷設するのが困難であったりし、物理層を同一とすることができない場合もある。

【0006】このような場合には、ホストのコンピュータの下に通信プロトコル別の処理を行うコンピュータを設け、ここで各ローカルステーションとの通信を行い、処理後のデータをホストに提供することになる。しかし、このようなシステムは、ハード、ソフト共に重複部分が多く、効率的なものではない。そこで、物理層までも異なる複数の通信プロトコルを取り扱うことができるシステムが望まれる。

【0007】本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、物理層までも異なる複数種類のプロトコルを利用して通信を行うための通信制御装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係る通信制御装置は、各ローカルステーション毎に、使用する通信手順、物理的通信手段の種類、及びそのローカルステーションに固有の通信パラメータを記憶する通信管理テーブルと、各通信手順における処理の内容を定めるコマンドについての上位通信ライブラリーと、各物理的通信手段の種類毎のその物理的通信手段を利用した通信に必要なデータを記憶する下位通信情報記憶部と、上記通信管理テーブル、上位通信ライブラリーおよび下位通信情報記憶部に記憶されているデータから、各ローカルステーションとの間で通信する際に実行する各ローカルステーション毎の通信管理タスクを生成する通信管理タスク生成手段と、を含み、通信先のローカルステーションに対応する上記通信管理タスクを実行することにより、複数の種類の異なる通信手順、物理的通信手段を介して、ローカルステーションとの間の通信を制御すること特徴とする。

【0009】

【作用】このように、実際に通信を行う場合には、通信管理タスクを実行する。この通信管理タスクは通信管理テーブル、上位通信ライブラリーおよび下位通信情報記憶部に記憶されているデータから生成されたものであり、一般的な共通使用のデータを処理して、所望のプロトコルでの通信を行うことができる。そこで、通信先のローカルステーションに対応する上記通信管理タスクを

実行することにより、複数の種類の異なる通信手順、物理的通信手段を介して、ローカルステーションとの間の通信を行うことができる。

【0010】また、通信管理タスク生成手段により、通信管理タスクを生成するため、供給の手順や物理的通信手段のデータ等最小限のデータを記憶すればよい。

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図面に基いて説明する。

【0012】〔システムの全体構成〕図1は、本通信制御装置を利用したシステム全体の構成図であり、ホスト側には、実際に処理を行う共通ファイルサーバー（ホスト）1と、共通マンマシンインターフェース2、これらを接続すると共に、外部との通信を行うための同軸ケーブルからなる通信媒体3、および外部との通信を行うための公衆電話回線Mと共通ファイルサーバー1とを接続する電話回線4が設けられている。

【0013】そして、通信媒体3には複数のローカルステーション10が接続されている。1つのローカルステーション10は、1つのプラントであり、この内部にプロセス制御部11と、監視部12を有している。そして、このローカルステーション10には、設備群24が接続されている。この設備群24には、プロセス設備群PAと、離散系設備群FAがあり、プロセス設備群PAにはケーブル21によりプロセス制御部11が接続されている。そして、プロセス制御部11は、プロセス設備群PAにおける動作をPID制御等によって制御する。一方、監視部12には、FA制御部23を介し、離散系設備群FAが接続されており、監視部12は、この離散系設備群における動作をFA制御部23を介し、シーケンス制御する。なお、FA制御部23と離散系設備群FAは同軸ケーブルからなる通信媒体22によって接続されている。

【0014】また、設備群24は、複数のプロセス設備群PA、離散系設備群FAからなり、プロセス制御部11は複数のプロセス設備を制御し、監視部12は複数のFA制御部を介し複数の離散系設備群FAを制御する。

【0015】また、1つのローカルステーション10

（図における右端）は、電話回線4および公衆電話回線Mを介し、共通ファイルサーバー1と接続されており、例えば、RS232C/422などのモデムを利用して相互のデータ通信を行う。なお、各ローカルステーション10にそれぞれ設備群24が接続されており、それらは、例えば塗装工場であったり、組み立て工場であったりする。

【0016】〔接続の具体的構成〕図2は、ホストと、ローカルステーションの接続部分についての具体的構成を示すブロック図である。

【0017】ホスト50には、複数のローカルステーション90が接続されている。なお、この図におけるホス

ト50は図1の共通ファイルサーバー1に対応し、各ローカルステーション90は、図1のローカルステーション10に対応する。

【0018】ホスト50は、すべての各ローカルステーション90との通信において利用される共通部分として、監視制御のアプリケーション51、共通通信手順管理部52、通信管理部53を有している。また、複数のプロトコルに対応して、複数の処理手段を有している。すなわち、TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) 制御によるCSMA/CD (Carrier Sensed Multiple Access with Collision Detection) による通信を行うために、この上位プロトコルである各種コマンドの実行を行う手順C実行手段54と実際のTCP/IP, CSMA/CDによるデータの送受信を行う処理手段55を有しており、トークンバスを利用した通信のための処理手順B実行する手順B実行手段56および実際のトークンバスを利用したデータの送受信処理を行う処理手段57、その他のプロトコルのための手順実行手段58、60、処理手段59、61などを有している。

【0019】このように、ホスト側において、通信プロトコルに応じて個別の処理手段を有するため、各種通信プロトコルでの通信が可能である。そして、各処理手段55、57、59には、所定のインターフェースが備えられており、これを介し対応する通信媒体（ネットワーク70）が接続されている。なお、通信媒体としては、例えば同軸ケーブル、ツイストペアワイヤー等を利用したベースバンド71、ブロードバンド72、RS232C/422などが採用される。

【0020】一方、複数のローカルステーション90の中でローカルステーション91は、TCP/IP, CSMA/CDを利用するものである。ホスト50の処理手段55とベースバンド71を介し接続されると共に、その内部にTCP/IP, CSMA/CDの処理手段92、手順C実行部93、このTCP/IP, CSMA/CDの処理手段92、手順C実行部93の処理を管理する通信管理部94、共通の通信手順、共通のデータを管理する共通通信手順管理部95および監視制御のアプリケーション部96を有している。

【0021】例えば、ホスト50が、ローカルステーション91にデータを送信する場合には、プロトコルについての相違に関係ない通信についての指令、および通信データを共通通信手順管理部52から通信管理部53に渡す。通信管理部53は、通信相手がローカルステーション91であることを認識して、手順実行部54、処理手段55を利用して、そのプロトコルに応じた信号をベースバンド71を介し、ローカルステーション91に伝送する。ローカルステーション91は、自己の有する処

理手段 9 2 においてベースバンド 7 1 からの信号に対し、TCP/IP、CSMA/CD の受信処理を行うと共に、手順実行部 9 3 において手順 C を実行する。これらの処理は、通信管理部 9 4 が管理する。これによって、プロトコルによらないデータ、指令が取り出され、これが共通通信手順管理部 9 5 を介して、アプリケーション 9 6 に渡される。このようにして、データの送信が行われる。

【0022】そして、このデータがローカルステーション 9 1 の下部にある設備の制御指令であれば、このデータに応じた制御が行われる。また、ローカルステーション 9 1 において得たデータをホスト 5 0 に送信する場合も同様である。なお、通常の場合、通信は、最初に両者におけるハンドシェイクが行われるため、データの送信といっても両者の間で、データのやり取りが行われる。このような点は、通常の LAN における通信と同様である。

【0023】ローカルステーション 1 0 0 は、トークンバス用の処理手段 1 0 1、手順 B 実行手段 1 0 2、これらを管理する通信管理部 1 0 3 を有しており、ホスト 5 0 のトークンバス用の処理手段 5 7 とブロードバンド 7 2 を介し接続されている。従って、ローカルステーション 9 1 と同様にホスト 5 0 との間で所望の通信を行うことができる。

【0024】このように、本実施例においては、ホスト 5 0 は、各ローカルステーション 9 0 およびネットワーク 7 0 と対応するために、各プロトコルに応じた処理手段、手順実行手段、通信管理部を有している。そこで、アプリケーション部 5 1 は、通信プロトコルを全く意識せずに所望の処理を行い、共通通信手順管理部 5 2 との間でデータをやり取りすれば良い。そして、共通通信手順管理部 5 2 は、データに対しプロトコルの種類によらない共通処理を行う。従って、プロトコルの種類によらない通信のための処理は、この共通通信手順管理部 5 2 において統一的行われることになり、このためのソフト、ハードについての重複を避けることができる。そして、プロトコル毎に個別の処理は、通信管理部 5 3 が、プロトコル毎の手順実行部、処理手段を利用して行うため、複数の異なるプロトコルにしたがった通信を行うことができる。なお、各ローカルステーション 9 0 は、ホスト 5 0 側に対応する処理手段、手順実行部、通信管理部、供給手順管理部、アプリケーション部を有しているため、ホスト側との通信が可能になっている。また、1 つのローカルステーション 9 0 側において、複数の処理手段、手順実行部を備え、通信管理部が複数のプロトコルについての手順の分配を行えば、ホスト 5 0 と同様に、複数のプロトコルに対応が可能である。一方、ローカルステーションが、1 つの通信プロトコルのみを取り扱う場合には、アプリケーションにおいてすべての処理を取り込んでもよい。

【0025】[通信管理テーブル] 図 3 には、複数の異なる通信方式においても設備側端末（ローカルステーション）とホスト側において、各信号の識別と内容のやり取りが行えるようにするための共通テーブル 1 5 1、1 7 2 を示す。このように、ホスト側の監視制御アプリケーション 1 5 0 には、設備信号共通テーブル 1 5 1 が接続されている。この設備信号共通テーブル 1 5 1 は、すべてのローカルステーション 1 6 0、1 7 0 毎に、必要な枚数（必要な仕事に応じた枚数）だけ設けられている。一方、ローカルステーション 1 6 0、1 7 0 も各仕事毎にその内容を特定する共通テーブル（ローカルステーション 1 7 0 であれば、共通テーブル 1 7 2）をそれぞれ有している。そこで、このような共通テーブル 1 5 1、1 7 2 を利用して、両者において、共通のデータによる処理が行える。そこで、通信のための共通のデータを作成し、共通の処理を行うことができる。なお、ローカルステーション 1 7 0 には、実際の設備 1 7 1 が接続されており、ここで DI、AI、DO 等の処理が行われる。

【0026】また、上述のような処理を行うために、ホスト 5 0 において、図 4 に示すように通信管理テーブル 2 0 0 を有している。この通信管理テーブル 2 0 0 は、ローカルステーション LST 1、LST 2、… 毎に通信方式の上位（各種コマンド等動作の上での必要な指令等の上位ソフト）の内容を定める名称である手順 A、手順 B、手順 C、… を記載する欄 2 0 4、通信方式の下位（具体的な通信媒体やその通信媒体を利用するために必要な具体的なソフト等を定める名称である SIO、トークンバス、TCP/IP+CSMA/CD、…）の名称を記載する欄 2 0 5、および実際に各ローカルステーションとの通信を行う際の具体的な情報を特定する固有情報の欄 2 0 6 からなっている。なお、この例ではローカルステーション LST 1 の固有情報 2 0 7 としては、ポートナンバー、通信速度などが記載されており、ローカルステーション LST 2 の固有情報 2 0 8 としては、ステーションナンバー、通信管理タスクナンバー等が例示されている。

【0027】[システム立ち上げ時の処理] そして、本実施例では、ホスト 5 0 におけるシステムの立ち上げの際に、各ローカルステーションと通信する際に実行する通信管理タスクを各ローカルステーション毎に生成する。すなわち、図 5 に示すように、電源をオンするなどの手段によりシステムがスタートした（2 1 0）場合には、最初に通常のホストの立ち上げ処理が行われ（2 1 2）、その後通信管理テーブル 2 0 0 の読み込みが行われる（2 1 4）。

【0028】ここで、本実施例において、ホストは各通信方式（上位）、すなわち各手順の内容についての通信ライブラリ 2 1 6 を各手順毎に有しており、また通信方式（下位）、すなわち、SIO、トークンバスの具体的

な情報 217 についての記憶部を各通信方式毎に有している。そして、通信管理テーブルの読み込みの後、通信方式（上位）の各手順のライブラリに通信方式（下位）のアドレスをマッピングする（215）。すなわち、ホスト 50 は、複数の通信方式（上位）と通信方式（下位）を別々に記憶しており、必要な組み合わせについて通信方式（上位）と通信方式（下位）をリンクさせる。これによって、通信方式（上位）の各手順に通信方式（下位）の情報および物理層の存在するハードアドレスがリンクされる。これによって、各コマンドが実行可能なものになる。

【0029】次に、各ローカルステーション単位に固有情報を持った通信管理タスクを生成する（218）。上述の通信管理テーブル 200 およびステップ 215 において通信方式（下位）がリンクされた手順（テーブルによって特定されたそのローカルステーションの手順）により、ホストが通信の際に実行する通信管理タスク 222、224、… を各ローカルステーション毎に作成する（218）。また、この通信管理タスク 222、224、… に、通信管理テーブル 200 の固有情報（223、225、…）が各ローカルステーション毎にリンクされる。そこで、通信管理タスクの実行により、各通信に固有のデータを利用した各ローカルステーションとの通信を行うことができる。このようにして、各ローカルステーション毎に通信方式の上位、下位共異なる方式の通信を行うためのプログラムが用意されることになる。

【0030】〔実際の通信〕次に実際の通信処理に動作について、図 6 に基づいて説明する。通信処理には、データ管理タスク 250 と通信管理タスク 260 がある。ここで、監視制御の共通アプリケーションでローカルステーション LST1 へデータの送信要求が発生し、これが受け付けられたとする（252）。この場合には、対応するローカルステーション LST1 用の上述のようにして生成した通信管理タスクを起動し、かつ LST1 へ送信するための通信メッセージ 256 を共通通信手順管理部 52 に送信する（254）。

【0031】共通通信手順管理部 52 は、データ管理タスク 250 からデータを受信し（264）、これに基づいて共通通信データを作成する（266）。例えば、図 7 に示すように、通常の通信パケットに必要な最低限のデータを作成する。そして、この共通通信データは、通信管理部 53 に渡される。通信管理部 53 は、通信管理タスクの実行に応じて LST1 用通信管理テーブル情報 276 の固有情報を利用し、手順 C（LST1 用通信方式）の固有情報に応じた通信回線のオープン処理を行う（272）。

【0032】そして、手順 C の通信ライブラリによる通信が行われる（274）。この通信は、手順 C 用の通信

ライブラリ 278 を参照することによって行われる。このようにして、手順 C に基づいて通信される通信パケットは、図 8 に示すような構成になっている。すなわち、手順 C に特有のヘッダ等が追加された構成になっている。なお、本実施例では、手順 B にしたがった通信パケットは、図 7 と同様の構成になっており、最もコンパクトな構成になっている。従って、本システムでは、手順 B のシステムを利用するのが最も効率がよい。

【0033】このように、本実施例によれば、共通通信手順管理部 52 が、共通の手順に基づく共通通信データを作成する。従って、この部分の処理はローカルステーションの別（通信プロトコルの別）に関係なく、共通に行うことができる。そこで、複数のプロトコルに従った通信を効率的に行うことができる。また、システムの初期立ち上げ時に、予め記憶されている通信方式（上位）通信ライブラリ 216、通信方式（下位）情報 217 および通信管理テーブル 200 から各ローカルステーション毎のタスクを生成するため、記憶量を最小限として、各種のプロトコルに対応することができる。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る通信制御装置によれば、通信管理テーブル、上位通信ライブラリおよび下位通信情報記憶部に記憶されているデータから通信管理タスクを生成し、この実行により一般的な共通使用のデータを処理して、所望のプロトコルに通信を行うことができる。そこで、通信先のローカルステーションに対応する上記通信管理タスクを実行することにより、複数の種類の異なる通信手順、物理的通信手段を介して、ローカルステーションとの間の通信を行うことができる。また、通信管理タスク生成手段により、通信管理タスクを生成するため、供給の手順や物理的通信手段のデータ等最小限のデータを記憶すればよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施例の全体構成を示すブロック図である。

【図 2】実施例の通信のための構成を示すブロック図である。

【図 3】共通テーブルの説明図である。

【図 4】通信管理テーブルの説明図である。

【図 5】処理処理の手順を示すフローチャートである。

【図 6】通信処理の手順を示す図である。

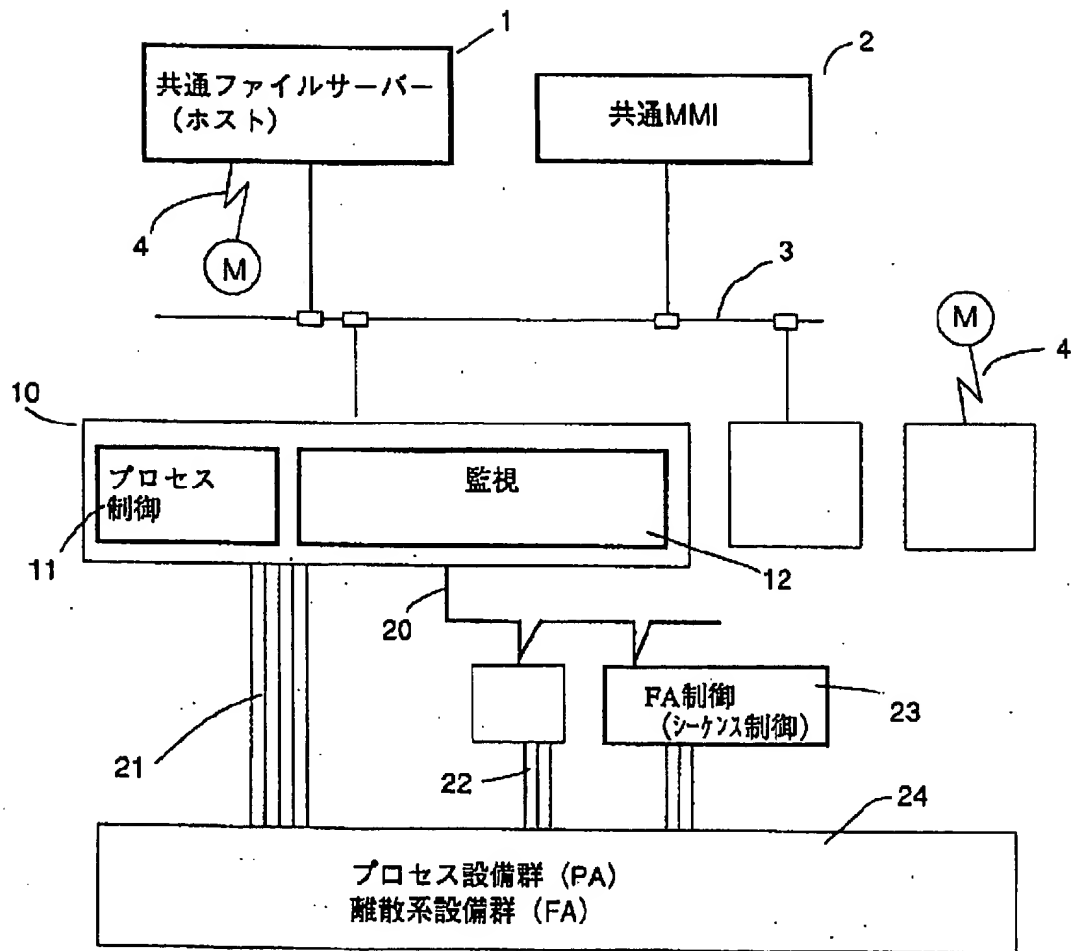
【図 7】共通データの構成を示す説明図である。

【図 8】手順 C の通信パケットの構成を示す説明図である。

【符号の説明】

- 50 ホスト
- 51 アプリケーション（ホスト側）
- 52 共通通信手順管理部
- 53 通信管理部

【図1】



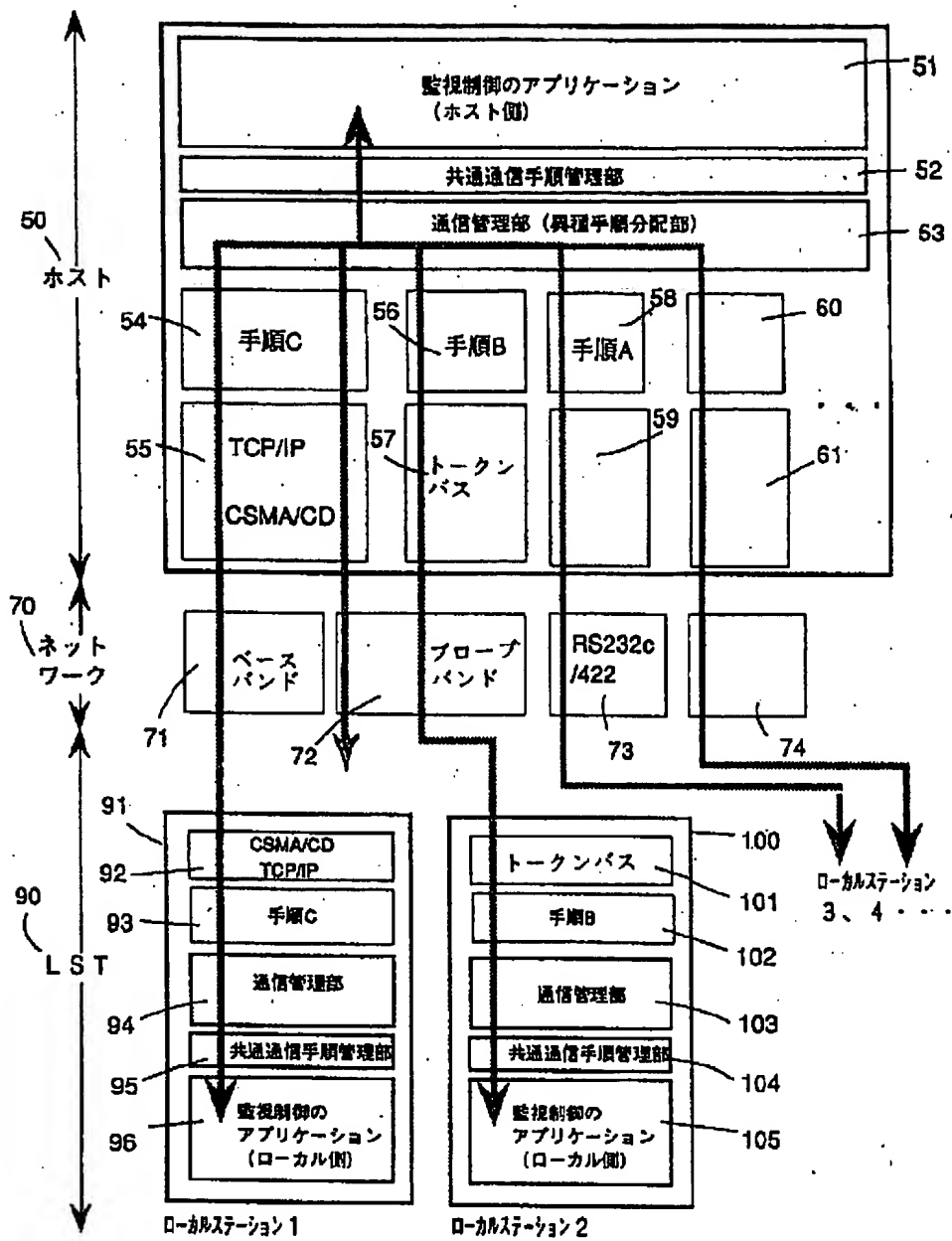
全 体 構 成

【図4】

202	204	205	208
LST No.	通信方式 (上位)	通信方式 (下位)	固有情報
LST1	手順A	SIO	Port No. + 通信速度 + ...
LST2	手順B	トランスミット	Station No. + 通信管理Task No.
LST3	手順C	TCP/IP+...	IPアドレス + ポート番号 + ...

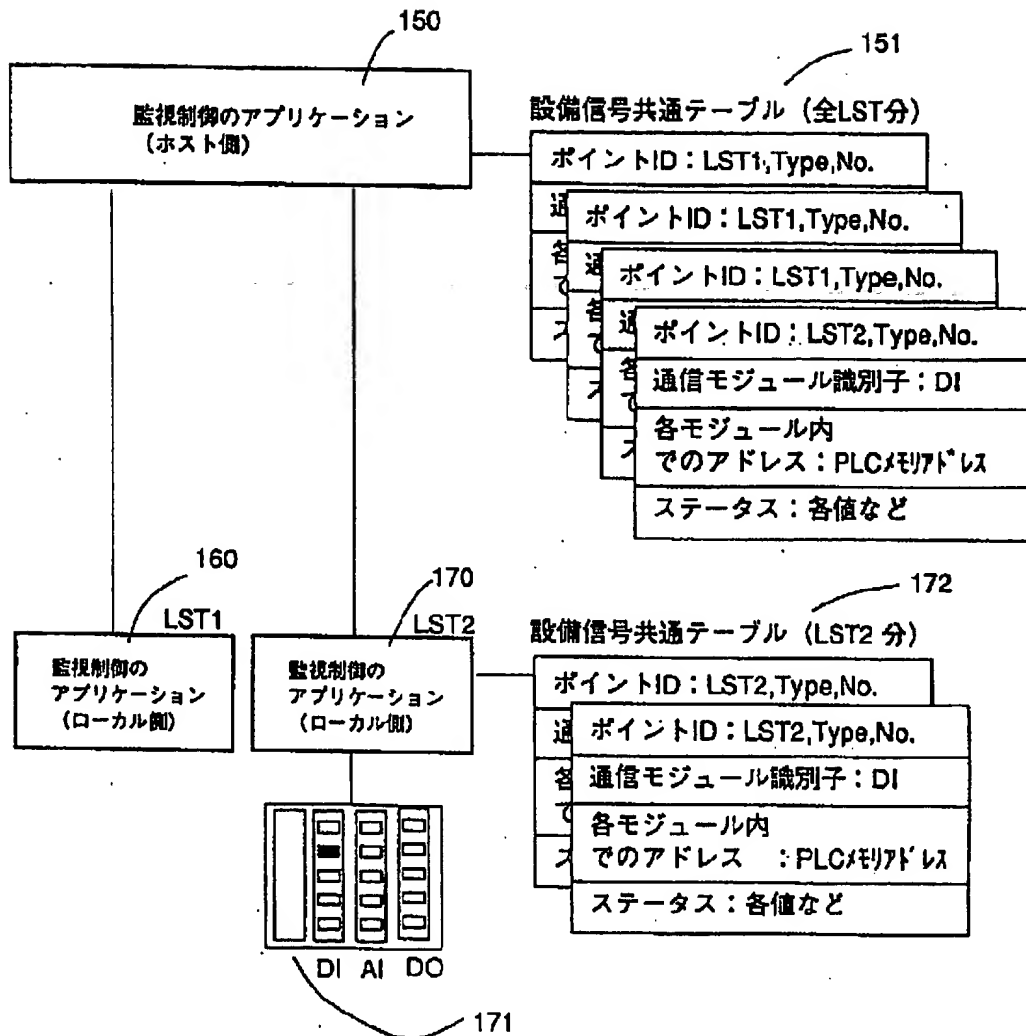
通信管理テーブル

【図 2】



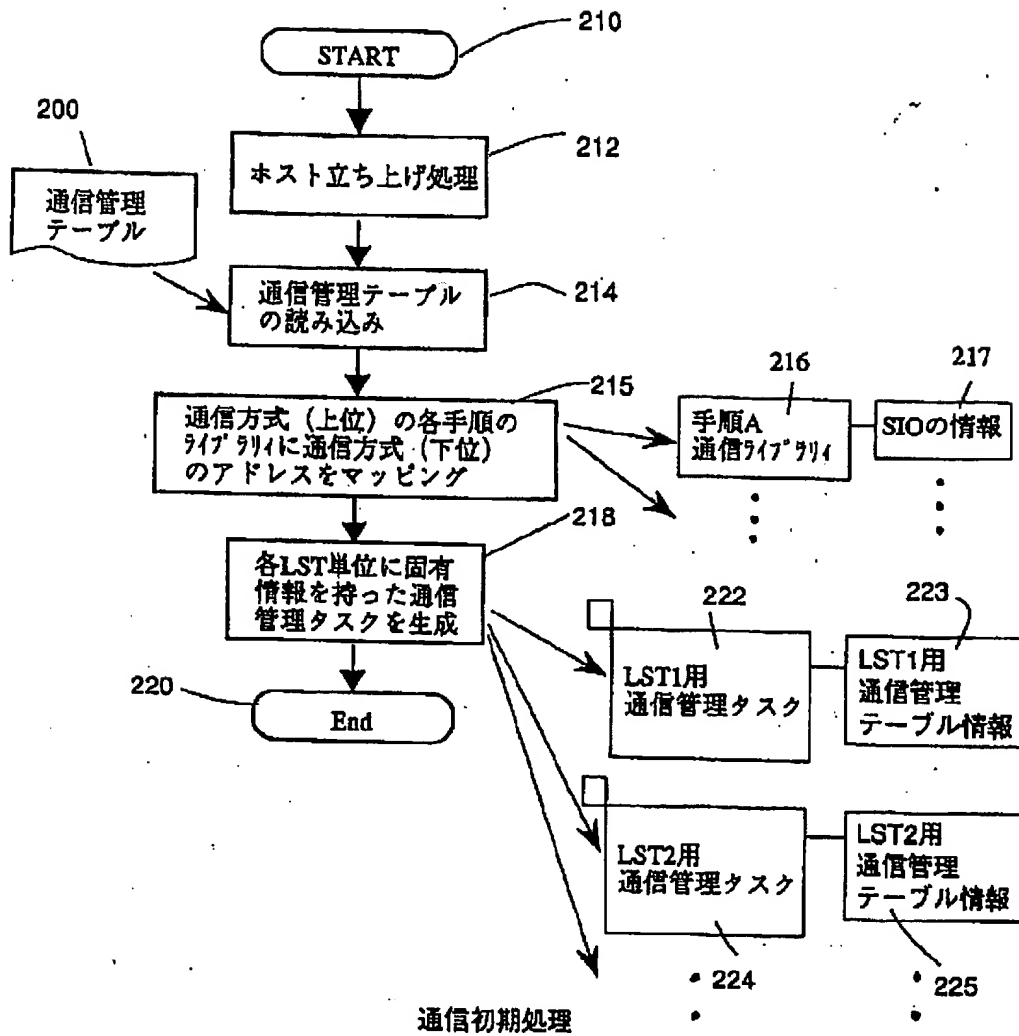
具体的構成

【図 3】



共通テーブル

【図 5】



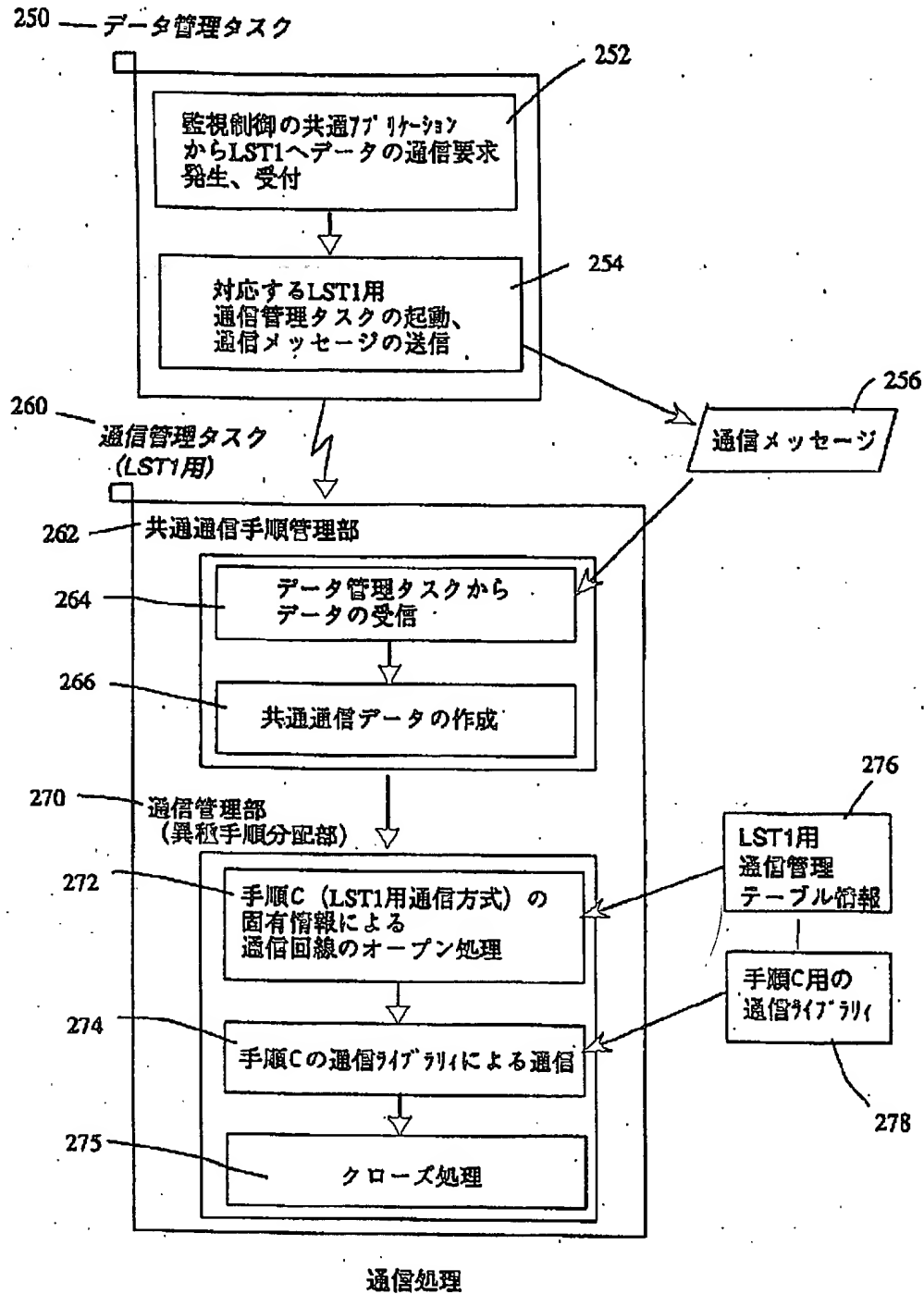
【図 7】

項 目	内 容	byte数
SOH	01H	1
ユーザヘッダ		15
STX	02H	1
明細部		可変長
ETX	03H	1
BCC	SOH~ETXまでのXOR	2
CR	0DH	1

MAX 498byte (▲2.2)

共通データ

【図6】



【図8】

項 目	内 容	byte数
ETHER-NET ヘッダ		
I Pヘッダ		
TCPヘッダ		
SOH	01H	1
ユーザヘッダ		15
STX	02H	1
明細部		可変長
ETX	03H	1
BCC	SOH~ETXまでのXOR	2
CR	0DH	1
CRC		

手順C用パケット